A4 | A | B | C

BRUNO MATTEO
2025.12.16 09:42:46
CN=BRUNO MATTEO
C=IT
2.5.4.4=BRUNO
2.5.4.42=MATTEO

Rev.	Data	Descrizione
P01	31/10/2025	Permesso di Costruire

Comune di
Zibido San Giacomo

Progettazione masterplan, Progettazione architettonica,
Progettazione ingegneristica

ARUP

Arup Italia S.r.l.

Corso Italia 1 - 20122 Milano, Italia
t. +39 02 8597 9301
e. milan@arup.com
www.arup.com

Consulenti specialistici:

Prevenzione incendi

Studio Mistretta & Co.
Ing. Silvestre Mistretta
Via Canova 25 - 20145 - Milano
t. +39 02 83533741
e. info@studiomistretta.org

Invarianza idraulica e interferenze

STIGEA
STIGEA S.r.l.
Via Irnerio 10 - 40126 Bologna
t. +39 051 247777
e. info@stigeasrl.it

Requisiti acustici passivi

ambiente s.p.a.
consulenza & ingegneria
esperienza per l'ambiente
Ambiente S.p.a.
Via Frassina 21 - 54033 - Carrara (MS)
t. +39 05 85855624
e. home@ambientesc.it

Fattibilità ambientale

ERM
ERM Italia S.p.a.
Via San Gregorio 38 - 20124 - Milano
t. +39 02 674401
e. info.italy@erm.com

Sottostazione Alta Tensione

GEOTECH S.r.l.
CONSULENZE TECNICHE E SUPPORTO STRATEGICO NEI SETTORI DELL'AMBIENTE E DELLE ENERGIE
Geotech S.r.l.
Via Tomaso Nani 7 - 23017 - Morbegno (SO)
t. +39 03 42610774
e. info@geotech-srl.it

Committente

Amazon Data Services Italy S.r.l.

Progetto

PERMESSO DI COSTRUIRE
art. 10(L), D.P.R. 6 Giugno 2001, n° 380

Progetto di Data Center
in Via G. Verdi n° 9, Zibido San Giacomo,
Milano, Italia

Fase progettuale:

Permesso di Costruire

Titolo Elaborato

Relazione Tecnica di Efficienza Energetica e Analisi Illuminotecnica

Scala N/A	
Disciplina Sostenibilità	By / Chkd / Appd FC/AM/PC
Arup Job No 306134-00	Rev P01
Tav. No Z-G-PDC-REL-XX-01	

© Arup

ARUP

Amazon Data Services Italy S.r.l.

BUILDING A

RELAZIONE TECNICA DI EFFICIENZA ENERGETICA E ANALISI ILLUMINOTECNICA

Reference: Z-G-PDC-REL-XX-01

P01 | 31 Ottobre 2025

This report takes into account the particular instructions and requirements of our client. It is not intended for and should not be relied upon by any third party and no responsibility is undertaken to any third party.

Job number 306134

Arup Italia S.r.l.
Corso Italia 1
Milan
20122
Italy
arup.com

ARUP

Document Verification

Project title	BUILDING A
Document title	RELAZIONE TECNICA DI EFFICIENZA ENERGETICA E ANALISI ILLUMINOTECNICA
Job number	306134
Document ref	Z-G-PDC-REL-XX-01
File reference	Z-G-PDC-REL-XX-01

Revision	**Date**	**Filename**	Z-G-PDC-REL-XX-01_ITA		
P01	31 Ottobre 2025	**Description**	Permesso di Costruire		
			Prepared by	**Checked by**	**Approved by**
		Name	FC	ACM	PC
		Signature			
		Filename			
		Description			
			Prepared by	**Checked by**	**Approved by**
		Name			
		Signature			
		Filename			
		Description			
			Prepared by	**Checked by**	**Approved by**
		Name			
		Signature			

Issue Document Verification with Document ✓

LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10

RELAZIONE TECNICA

DDUO 12 Gennaio 2017 n. 176

DDUO 8 Marzo 2017 n. 2456

DDUO 18 Dicembre 2019 n. 18546

COMMITTENTE : ***Amazon Data Services Italy S.R.L.***

EDIFICIO : ***Building A***

INDIRIZZO : ***Via G. Verdi 9***

COMUNE : ***Zibido San Giacomo***

INTERVENTO : ***Il progetto prevede la realizzazione di un edificio denominato "BUILDING A" a destinazione d'uso "Data Center" ossia una struttura rivolta ad ospitare spazi destinati allo stoccaggio e rielaborazione di dati informatici***

Rif.: ***Z-G-PDC-REL-XX-01***
Software di calcolo : ***Edilclima - EC700 - versione 13***

ARUP ITALIA S.R.L.
CORSO ITALIA 1 - 20122 MILANO (MI)

ALLEGATO C

RELAZIONE TECNICA DI CUI AL PUNTO 4.8 DELL'ALLEGATO 1 DEL DECRETO ATTUATIVO DELLA DGR 3868 DEL 17.7.2015

Nuove costruzioni, ristrutturazioni importanti di primo livello, edifici ad energia quasi zero

Un edificio esistente è sottoposto a ristrutturazione importante di primo livello quando l'intervento ricade nelle tipologie indicate nell'allegato A del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di ***Zibido San Giacomo*** Provincia ***MI***

Progetto per la realizzazione di (specificare il tipo di opere):

Il progetto prevede la realizzazione di un edificio denominato "BUILDING A" a destinazione d'uso "Data Center" ossia una struttura rivolta ad ospitare spazi destinati allo stoccaggio e rielaborazione di dati informatici

[] L'edificio (o il complesso di edifici) rientra tra quelli di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico ai fini dell'articolo 5, comma 15, del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412 (utilizzo delle fonti rinnovabili di energia) e dell'allegato I, comma 14 del decreto legislativo.

Sito in (specificare l'ubicazione o, in alternativa, indicare che è da edificare nel terreno in cui si riportano gli estremi del censimento al Nuovo Catasto Territoriale):

Via Longarone snc

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria di cui all'articolo 3 del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412; per edifici costituiti da parti appartenenti a categorie differenti, specificare le diverse categorie):

E.8 ***Edifici adibiti ad attività industriali ed artigianali ed assimilabili.***

Numero delle unità immobiliari ***1***

Committente (i) ***Amazon Data Services Italy S.R.L.***
Milano

Progettista dell'isolamento termico
Hirsch David
Albo: ***Architetti*** Pr.: ***Milano*** N.iscr.: ***18207***

Progettista degli impianti termici
Colombo Stefano Giacomo
Albo: ***Ingegneri*** Pr.: ***Milano*** N.iscr.: ***21147***

Progettista incaricato per la redazione della relazione energetica ex art.28 della Legge 10/91
Mirabella Alessio Costantino

Albo: ***Ingegneri*** Pr.: ***Milano*** N.iscr.: ***30093***

2. FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI)

Gli elementi tipologici forniti, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica, sono i seguenti:

[***X***] Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali.

[] Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi di protezione solare.

[] Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93)	***2514***	GG
Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti)	***-4.9***	°C
Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma	***31.9***	°C

4. DATI TECNICI E COSTRUTTIVI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI) E DELLE RELATIVE STRUTTURE

a) *Condizionamento invernale*

Descrizione	V [m³]	S [m²]	S/V [1/m]	Su [m²]	θ_{int} [°C]	φ_{int} [%]
AWS BUILDING A - Admin Block	*22060.15*	*5375.54*	*0.24*	*1822.75*	*20.0*	*65.0*
AWS BUILDING A - Admin Block	*22060.15*	*5375.54*	*0.24*	*1822.75*	*20.0*	*65.0*

Presenza sistema di contabilizzazione del calore: [***X***]

b) *Condizionamento estivo*

Descrizione	V [m³]	S [m²]	S/V [1/m]	Su [m²]	θ_{int} [°C]	φ_{int} [%]
AWS BUILDING A - Admin Block	*22060.15*	*5375.54*	*-*	*1822.75*	*26.0*	*51.3*
AWS BUILDING A - Admin Block	*22060.15*	*5375.54*	*-*	*1822.75*	*26.0*	*51.3*

Presenza sistema di contabilizzazione del calore: [***X***]

V	Volume delle parti di edificio abitabili o agibili al lordo delle strutture che li delimitano
S	Superficie esterna che delimita il volume
S/V	Rapporto di forma dell'edificio
Su	Superficie utile dell'edificio
θ_{int}	Valore di progetto della temperatura interna
φ_{int}	Valore di progetto dell'umidità relativa interna

c) *Informazioni generali e prescrizioni*

Presenza di reti di teleriscaldamento/raffreddamento a meno di 1000 m: [***X***]

Motivazione della soluzione prescelta:

Non applicabile

Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici (BACS, minimo classe B secondo UNI EN 15232)

Sistema VRF con controllo integrato nella fornitura.

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture: [***X***]

Valore di riflettanza solare ***0.65 o superiore*** >0,65 per coperture piane

Valore di riflettanza solare ***N/A*** >0,30 per coperture a falda

Motivazione che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti:

N/A

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture: []

Motivazione che hanno portato al non utilizzo:

La copertura è principalmente riservata agli impianti, le aree libere avranno finitura riflettente.

Adozione di misuratori di energia (Energy Meter): [***X***]

Descrizione delle principali caratteristiche:

Monitoraggio consumo in tempo reale su consumi termofrigo ed efficienze dei generatori di calore sui quadri elettrici.

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore, del freddo e dell'ACS: []

Descrizione dei sistemi utilizzati o motivazioni che hanno portato al non utilizzo:

Non applicabile a norma di legge, unico soggetto interno all'edificio.

Utilizzazione di fonti di energia rinnovabili per la copertura dei consumi di calore, di elettricità e per il raffrescamento secondo i principi minimi di integrazione, le modalità e le decorrenze di cui all'allegato 3, del decreto legislativo 8 novembre 2021, n. 199.

Descrizione e percentuali di copertura:

Copertura totale da fonte rinnovabile superiore al 60%

Adozione sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale: [***X***]

Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale: [***X***]

Motivazioni che hanno portato al non utilizzo:

Valutazione sull'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate sia esterni che interni presenti:

Sono previste tende interne ad alta efficienza di schermatura

Descrizione e potenza degli impianti alimentati da fonti rinnovabili (specificare anche le caratteristiche e l'ubicazione (comune, indirizzo, foglio e particella catastale) di eventuali impianti per cui ci si avvale della possibilità prevista al punto 2 della DGR 2480 del 18.11.2019), allegando l'atto di assenso del legittimo proprietario o dell'avente titolo:

Non applicabile

5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

5.1 Impianti termici

Impianto tecnologico destinato ai servizi di climatizzazione invernale e/o estiva e/o produzione di acqua calda sanitaria, indipendentemente dal vettore energetico utilizzato.

a) ***Descrizione impianto***

Tipologia

Il sistema di climatizzazione è stato scelto a seconda della destinazione d'uso dell'ambiente. Le tipologie impiantistiche principalmente utilizzate sono le seguenti:
- Sistema a pompa di calore VRF, condensate ad aria e ventilconvettori a parete e a cassetta.
- Impianto ad aria primaria con unità rooftop dedicata ad espansione diretta.

Sistemi di generazione

Sistema a pompa di calore VRF condensate ad aria e unità rooftop ad espansione diretta in copertura.

Sistemi di termoregolazione

Controllo della temperatura mediante sistema termostatico locale, regolazione del volume di gas refrigerante e della portata di aria al fan coil.

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Sistema BMS (Building Management System) per il controllo e la regolazione ottimale del funzionamento degli impianti in base alle condizioni climatiche ed alle esigenze delle utenze

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Impianto a ventilconvettori installati a parete e a controsoffitto, internamente dei locali da climatizzare.

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

Unità rooftop ad aria primaria con batterie ad espansione diretta

Sistemi di accumulo termico: tipologie

Previsti accumuli termici ad alto isolamento per acqua calda sanitaria

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

La produzione di acqua calda sanitaria sarà garantita attraverso l'utilizzo di pompe di calore ad alta temperatura dedicate.

Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua, norma UNI 8065: [***X***]

Presenza di un filtro di sicurezza: [***X***]

b) ***Specifiche dei generatori di energia***

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria: []

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto: []

Zona ***Building A*** Quantità ***1***

Servizio	***Raffrescamento***	Fluido termovettore	***Aria***
Tipo di generatore	***Pompa di calore***	Combustibile	***Energia elettrica***
Marca – modello	***DAIKIN/VRV recupero di calore R32/REYA22A= REYA12A + REYA10A***		
Tipo sorgente fredda	***Aria***		

Potenza termica utile in raffrescamento	***173.0***	kW
Indice di efficienza energetica (EER)	***3.25***	

Temperature di riferimento:

Sorgente fredda	***19.0***	°C	Sorgente calda	***31.9***	°C

Zona	***AWS BUILDING A - Admin Block***	Quantità	***1***
Servizio	***Riscaldamento***	Fluido termovettore	***Aria***
Tipo di generatore	***Pompa di calore***	Combustibile	***Energia elettrica***
Marca – modello	***DAIKIN/VRV recupero di calore R32/REYA8A***		
Tipo sorgente fredda	***Aria esterna***		

Potenza termica utile in riscaldamento	***25.0***	kW
Coefficiente di prestazione (COP)	***3.30***	

Temperature di riferimento:

Sorgente fredda	***7.0***	°C	Sorgente calda	***20.0***	°C

Zona	***AWS BUILDING A - Admin Block***	Quantità	***1***
Servizio	***Riscaldamento***	Fluido termovettore	***Aria***
Tipo di generatore	***Pompa di calore***	Combustibile	***Energia elettrica***
Marca – modello	***DAIKIN/VRV recupero di calore R32/REYA14A***		
Tipo sorgente fredda	***Aria esterna***		

Potenza termica utile in riscaldamento	***45.0***	kW
Coefficiente di prestazione (COP)	***3.57***	

Temperature di riferimento:

Sorgente fredda	***7.0***	°C	Sorgente calda	***20.0***	°C

Zona	***AWS BUILDING A - Admin Block***	Quantità	***1***
Servizio	***Riscaldamento***	Fluido termovettore	***Aria***
Tipo di generatore	***Pompa di calore***	Combustibile	***Energia elettrica***
Marca – modello	***DAIKIN/VRV recupero di calore R32/REYA16A***		
Tipo sorgente fredda	***Aria esterna***		

Potenza termica utile in riscaldamento	***50.0***	kW
Coefficiente di prestazione (COP)	***3.29***	

Temperature di riferimento:

Sorgente fredda	***7.0***	°C	Sorgente calda	***20.0***	°C

Zona	***AWS BUILDING A - Admin Block***	Quantità	***1***
Servizio	***Riscaldamento***	Fluido termovettore	***Aria***
Tipo di generatore	***Pompa di calore***	Combustibile	***Energia elettrica***
Marca – modello	***DAIKIN/VRV recupero di calore R32/REYA18A***		
Tipo sorgente fredda	***Aria esterna***		

Potenza termica utile in riscaldamento ***56.5*** kW
Coefficiente di prestazione (COP) ***3.01***
Temperature di riferimento:
Sorgente fredda ***7.0*** °C Sorgente calda ***20.0*** °C

Zona	***AWS BUILDING A - Admin Block***	Quantità	***1***
Servizio	***Riscaldamento***	Fluido termovettore	***Aria***
Tipo di generatore	***Pompa di calore***	Combustibile	***Energia elettrica***
Marca – modello	***DAIKIN/VRV recupero di calore R32/REYA12A***		
Tipo sorgente fredda	***Aria esterna***		

Potenza termica utile in riscaldamento ***37.5*** kW
Coefficiente di prestazione (COP) ***3.00***
Temperature di riferimento:
Sorgente fredda ***7.0*** °C Sorgente calda ***20.0*** °C

Zona	***AWS BUILDING A - Admin Block***	Quantità	***1***
Servizio	***Riscaldamento***	Fluido termovettore	***Aria***
Tipo di generatore	***Pompa di calore***	Combustibile	***Energia elettrica***
Marca – modello	***DAIKIN/VRV recupero di calore R32/REYA10A***		
Tipo sorgente fredda	***Aria esterna***		

Potenza termica utile in riscaldamento ***31.5*** kW
Coefficiente di prestazione (COP) ***3.00***
Temperature di riferimento:
Sorgente fredda ***7.0*** °C Sorgente calda ***20.0*** °C

Zona	***AWS BUILDING A - Admin Block***	Quantità	***1***
Servizio	***Acqua calda sanitaria***	Fluido termovettore	***Acqua***
Tipo di generatore	***Pompa di calore***	Combustibile	***Energia elettrica***
Marca – modello	***DAIKIN/ALTHERMA 3 R MT (8-10-12) 3 PH/ERRA-E 12***		
Tipo sorgente fredda	***Aria esterna***		

Potenza termica utile in riscaldamento ***11.4*** kW
Coefficiente di prestazione (COP) ***4.68***
Temperature di riferimento:
Sorgente fredda ***7.0*** °C Sorgente calda ***35.0*** °C

Zona	***AWS BUILDING A - Admin Block***	Quantità	***1***
Servizio	***Acqua calda sanitaria***	Fluido termovettore	***Acqua***
Tipo di generatore	***Pompa di calore***	Combustibile	***Energia elettrica***
Marca – modello	***DAIKIN/ALTHERMA 3 R MT (8-10-12) 3 PH/ERRA-E 12***		
Tipo sorgente fredda	***Aria esterna***		

Potenza termica utile in riscaldamento ***11.4*** kW

Coefficiente di prestazione (COP) ***4.68***

Temperature di riferimento:

Sorgente fredda ***7.0*** °C Sorgente calda ***35.0*** °C

Zona	***AWS BUILDING A - Admin Block***	Quantità	***1***
Servizio	***Ventilazione***	Fluido termovettore	
Tipo di generatore	***Rendimenti noti mensili***	Combustibile	***Energia elettrica***
Marca – modello			

Potenza utile nominale Pn ***58.00*** kW

Per gli impianti termici con o senza produzione di acqua calda sanitaria, che utilizzano, in tutto o in parte, macchine diverse da quelle sopra descritte, le prestazioni di dette macchine sono fornite utilizzando le caratteristiche fisiche della specifica apparecchiatura, e applicando, ove esistenti, le vigenti norme tecniche.

c) ***Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico***

Tipo di conduzione prevista [***X***] continua con attenuazione notturna [] intermittente

Altro

Tipo di conduzione estiva prevista:

Continua con attenuazione notturna

Sistema di telegestione dell'impianto termico, se esistente (descrizione sintetica delle funzioni)

Non previsto

g) ***Sistemi di trattamento dell'acqua (tipo di trattamento)***

h) ***Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione***

Descrizione della rete
A norma di DPR 412/93

j) ***Schemi funzionali degli impianti termici***

Fare riferimento al progetto impianti

5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione e caratteristiche tecniche

Impianto fotovoltaico in copertura con pannelli da 730 kW

Schemi funzionali

5.4 Impianti di illuminazione

Descrizione e caratteristiche tecniche

E' previsto un sistema di illuminazione LED con sensori di presenza.

Schemi funzionali

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

a) *Involucro edilizio e ricambi d'aria*

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore) – specificare per le diverse zone

N.	Descrizione	Valore di progetto [vol/h]	Valore medio 24 ore [vol/h]
1	*AWS BUILDING A - Admin Block*	*0.59*	*0.34*

Portata d'aria di ricambio (solo nei casi di ventilazione meccanica controllata)

Q.tà	Portata G [m^3/h]	Portata G_R [m^3/h]	η_T [%]
1	*5739.8*	*5739.8*	*81.0*

G Portata d'aria di ricambio per ventilazione meccanica controllata

G_R Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso

η_T Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso

Nome verifica: *Verifica*

Zona 1: *AWS BUILDING A - Admin Block*

[*X*] Si dichiara che l'edificio oggetto della presente relazione può essere definito "edificio ad energia quasi zero" in quanto sono contemporaneamente rispettati:
- Tutti i requisiti previsti dalla lettera b), del punto 6.13 dell'allegato 1 del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015
- Gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili previsti dalla lettera c) del punto 6.13 dell'allegato 1 del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015

a) *Involucro edilizio e ricambi d'aria*

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m^2K]	Trasmittanza media [W/m^2K]
M3	*Muro verso Esterno (spessori e materiali reali + PT)*	*0.215*	*0.225*
M4	*Muro verso Esterno (solo sandwich)*	*0.435*	*0.435*
P1	*Pavimento Contoterra Blocco Admin + Datahall (stratigrafia)*	*0.124*	*0.143*
S1	*Tetto Piano Blocco Admin*	*0.000*	*-0.007*
S2	*Tetto Piano con solaio alveolare (analisi condensa)*	*0.193*	*0.189*

Caratteristiche termiche dei divisori opachi e delle strutture dei locali non climatizzati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m^2K]	Trasmittanza media [W/m^2K]

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M2	*Muro verso Datahall*	*Positiva*	*Positiva*
M3	*Muro verso Esterno (spessori e materiali reali + PT)*	*Positiva*	*Positiva*
M4	*Muro verso Esterno (solo sandwich)*	*Positiva*	*Positiva*
P1	*Pavimento Contoterra Blocco Admin + Datahall (stratigrafia)*	*Positiva*	*Positiva*

S2	***Tetto Piano con solaio alveolare (analisi condensa)***	***Positiva***	***Positiva***

Caratteristiche igrometriche dei ponti termici

Cod.	Descrizione	Verifica temperatura critica
Z1	***R - Parete - Copertura***	***Positiva***
Z2	***GF - Parete - Solaio controterra***	***Positiva***
Z3	***W - Parete - Telaio***	***Positiva***

Caratteristiche di massa superficiale Ms e trasmittanza periodica YIE dei componenti opachi

Cod.	Descrizione	Ms [kg/m²]	YIE [W/m²K]
M3	***Muro verso Esterno (spessori e materiali reali + PT)***	***11***	***0.203***
M4	***Muro verso Esterno (solo sandwich)***	***9***	***0.434***
S1	***Tetto Piano Blocco Admin***	***0***	***0.000***
S2	***Tetto Piano con solaio alveolare (analisi condensa)***	***249***	***0.054***

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U_w [W/m²K]	Trasmittanza vetro U_g [W/m²K]
M5	***Porta***	***1.400***	***-***
W1	***Skylights***	***1.300***	***1.300***
W2	***AOV Policarbonato***	***4.984***	***4.760***
W3	***Lucernaio Patio***	***1.800***	***1.400***
W4	***serramento 400x860 (tenda)***	***1.400***	***1.400***
W5	***Serramento Guardiania 100***	***1.400***	***1.000***
W6	***Serramento Guardiania 200***	***1.400***	***1.000***
W7	***Serramento Guardiania 500***	***1.400***	***1.000***
W9	***serramento 400x280***	***1.400***	***1.400***

b) ***Indici di prestazione energetica per la climatizzazione invernale ed estiva, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e l'illuminazione***

Determinazione dei seguenti indici di prestazione energetica, espressi in kWh/m² anno, così come definite al punto 6 dell'Allegato 1 del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015, rendimenti e parametri che ne caratterizzano l'efficienza energetica:

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

UNI/TS 11300 e norme correlate

Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente (UNI EN ISO 13789)

Superficie disperdente S	***6805.78***	m²
Valore di progetto H'_T	***0.16***	W/m²K
Valore limite (Tabella 10, allegato B) $H'_{T,L}$	***0.75***	W/m²K
Verifica (positiva / negativa)	***Positiva***	

Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile

Superficie utile $A_{sup\ utile}$	***1822.75***	m²
Valore di progetto $A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$	***0.016***	
Valore limite (Tabella 11, appendice A) ($A_{sol,est}/A_{sup}$	***0.040***	

utile)limite

Verifica (positiva / negativa)	***Positiva***	

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale dell'edificio

Valore di progetto $EP_{H,nd}$	***88.42***	kWh/m^2
Valore limite $EP_{H,nd,limite}$	***95.39***	kWh/m^2
Verifica (positiva / negativa)	***Positiva***	

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva dell'edificio

Valore di progetto $EP_{C,nd}$	***12.76***	kWh/m^2
Valore limite $EP_{C,nd,limite}$	***13.47***	kWh/m^2
Verifica (positiva / negativa)	***Positiva***	

Indice della prestazione energetica globale dell'edificio (Energia primaria)

Prestazione energetica per riscaldamento EP_H	***32.81***	kWh/m^2
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP_W	***31.48***	kWh/m^2
Prestazione energetica per raffrescamento EP_C	***4.44***	kWh/m^2
Prestazione energetica per ventilazione EP_V	***14.64***	kWh/m^2
Prestazione energetica per illuminazione EP_L	***12.94***	kWh/m^2
Prestazione energetica per servizi EP_T	***0.00***	kWh/m^2
Valore di progetto $EP_{gl,tot}$	***96.32***	kWh/m^2
Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$	***128.07***	kWh/m^2
Verifica (positiva / negativa)	***Positiva***	

Indice della prestazione energetica globale dell'edificio (Energia primaria non rinnovabile)

Valore di progetto $EP_{gl,nr}$	***0.00***	kWh/m^2

b.1) ***Efficienze medie stagionali degli impianti***

Descrizione	Servizi	η_g [%]	$\eta_{g,amm}$ [%]	Verifica
AWS BUILDING A - Admin Block	***Riscaldamento***	***269.5***	***212.9***	***Positiva***
AWS BUILDING A - Admin Block	***Acqua calda sanitaria***	***102.4***	***70.0***	***Positiva***
Centralizzato	***Raffrescamento***	***287.2***	***100.3***	***Positiva***

c) ***Impianti fonti rinnovabili per la produzione di acqua calda sanitaria***

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	***100.00***	%
Percentuale minima di copertura prevista	***60.00***	%
Verifica (positiva / negativa)	***Positiva***	

(verifica secondo D.Lgs. 8 novembre 2021, n.199 - Allegato 3)

d) ***Impianti fotovoltaici***

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	***100.0***	%
Fabbisogno di energia elettrica da rete	***0***	kWh_e
Energia elettrica da produzione locale	***827162***	kWh_e
Potenza elettrica installata	***730.00***	kW
Potenza elettrica richiesta	***724.30***	kW
Verifica (positiva / negativa)	***Positiva***	

Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita (E_{del})	***45989***	kWh
Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$)	***96.42***	kWh/m^2
Energia esportata (E_{exp})	***727353***	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$)	***96.42***	kWh/m^2
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	***827162***	kWh_e
Energia rinnovabile in situ (termica)	***0***	kWh

e) ***Copertura da fonti rinnovabili***

Percentuale da fonte rinnovabile	***100.0***	%
Percentuale minima di copertura prevista	***60.0***	%
Verifica (positiva / negativa)	***Positiva***	

f) ***Valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi ad alta efficienza***

Sono stati integrati sistemi impiantistici ad alta efficienza come VRV, UTA con recuperatori di calore entalpico e fotovoltaico.

7. ELEMENTI SPECIFICI CHE MOTIVANO EVENTUALI DEROGHE A NORME FISSATE DALLA NORMATIVA VIGENTE

Nei casi in cui la normativa vigente consente di derogare ad obblighi generalmente validi, in questa sezione vanno adeguatamente illustrati i motivi che giustificano la deroga nel caso specifico.

Non sono presenti deroghe normative.

8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

[***X***] Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi.
N. _____ Rif.: ***Allegato Mappature***

[] Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi.
N. _____ Rif.: _____

[] Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.
N. _____ Rif.: _____

[***X***] Schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analoga voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti".
N. _____ Rif.: ***Rif. progetto impianto meccanico ed elettrico***

[***X***] Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio con verifica dell'assenza di rischio di formazione di muffe e di condensazioni interstiziali.
N. _____ Rif.: ***Allegato stratigrafie***

[***X***] Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria.
N. _____ Rif.: ***Allegato stratigrafie***

[***X***] Tabelle indicanti i provvedimenti ed i calcoli per l'attenuazione dei ponti termici.
N. _____ Rif.: ***Allegato stratigrafie***

[] Schede con indicazione della valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi alternativi ad alta efficienza.
N. _____ Rif.: _____

[] Altri allegati.
N. _____ Rif.: _____

I calcoli e le documentazioni che seguono sono disponibili ai fini di eventuali verifiche da parte dell'ente di controllo presso i progettisti:

[***X***] Calcolo potenza invernale: dispersioni dei componenti e potenza di progetto dei locali.

[***X***] Calcolo energia utile invernale del fabbricato $Q_{h,nd}$ secondo UNI/TS 11300-1.

[***X***] Calcolo energia utile estiva del fabbricato $Q_{C,nd}$ secondo UNI/TS 11300-1.

[***X***] Calcolo dei coefficienti di dispersione termica H_T - H_U - H_G - H_A - H_V.

[***X***] Calcolo mensile delle perdite ($Q_{h,ht}$), degli apporti solari (Q_{sol}) e degli apporti interni (Q_{int}) secondo UNI/TS 11300-1.

[***X***] Calcolo degli scambi termici ordinati per componente.

[***X***] Calcolo del fabbisogno di energia primaria rinnovabile, non rinnovabile e totale secondo UNI/TS 11300-5.

[***X***] Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione invernale secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4.

[***X***] Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la produzione di acqua calda sanitaria secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4.

[***X***] Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione estiva secondo UNI/TS 11300-3.

[***X***] Calcolo del fabbisogno di energia primaria per l'illuminazione artificiale degli ambienti secondo UNI/TS 11300-2 e UNI EN 15193.

[***X***] Calcolo del fabbisogno di energia primaria per il servizio di trasporto di persone o cose secondo UNI/TS 11300-6.

9. DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto		***David***	***Hirsch***	
	TITOLO	NOME	COGNOME	
iscritto a	***Architetti***		***Milano***	***18207***
	ALBO – ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA		PROV.	N. ISCRIZIONE
Il sottoscritto		***Stefano Giacomo***	***Colombo***	
	TITOLO	NOME	COGNOME	
iscritto a	***Ingegneri***		***Milano***	***21147***
	ALBO – ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA		PROV.	N. ISCRIZIONE
Il sottoscritto		***Alessio Costantino***	***Mirabella***	
	TITOLO	NOME	COGNOME	
iscritto a	***Ingegneri***		***Milano***	***30093***
	ALBO – ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA		PROV.	N. ISCRIZIONE

essendo a conoscenza delle sanzioni previste dall'articolo 27 della legge regionale 11 Dicembre 2006 n. 24 e s.m.i.

DICHIARA

sotto la propria responsabilità che:

a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute nel decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015;

b) il progetto relativo alle opere di cui sopra rispetta gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili secondo i principi minimi contenuti nel decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015;

c) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Data, ***31/10/2025***

Il progettista _____ _____
TIMBRO FIRMA

Il progettista _____ _____
TIMBRO FIRMA

1. Analisi Daylight del Building A

Focus: Patio e Aree Uffici

L'analisi della luce diurna è stata condotta utilizzando una soglia minim di FLDm 0,018 (1.8%) per valutare l'adeguatezza dell'illuminazione naturale nelle aree uffici adiacenti al patio.

Per l'analisi dello studio si è utilizzato il software LightStanza.

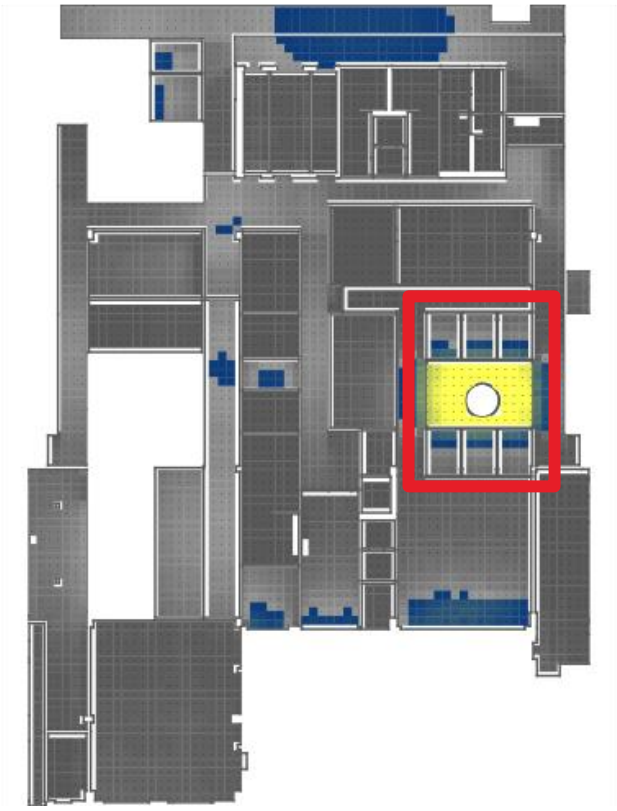
Lo studio ha considerato le proprietà dei materiali che influenzano la distribuzione della luce naturale, in particolare la trasmittanza luminosa visibile (VT) e i valori di riflessione superficiale, come di seguito riportato:

Proprietà dei Materiali Utilizzate:

- Vetrata esterna uffici – Trasmittanza visibile (VT): 0.65
- Partizioni interne vetrate – VT: 0.88
- Pareti acustiche interne (Quiet Neutral Cloud 103) – Riflettanza: 0.70
- Pareti interne – Riflettanza: 0.90
- Pavimentazione in moquette – Riflettanza: 0.23
- Lucernario del patio – VT: 0.65
- Lucernari AOV – VT: 0.85

1.1 Piano terra:

Si riportano di seguito i valori derivanti dall'analisi illuminotecnica con i valori medi, minimi, massimi di fattore medio di luce diurna e il rapporto tra valore minimo e massimo.



1.1.1 PATIO R.00L.84

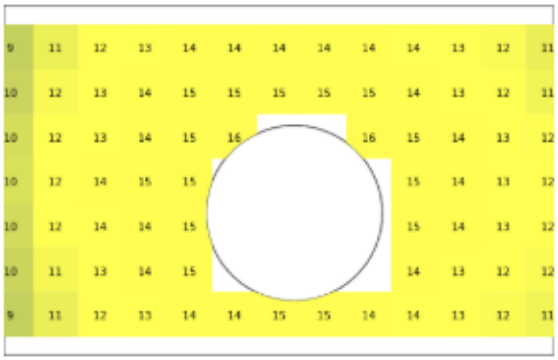
Area: 31.2 m²

Avg: 13.1 %

Avg/Min: 1.4

Max: 15.7 %

Min: 9.4 %



1.1.2 PRIVATE OFFICE R.00L.77

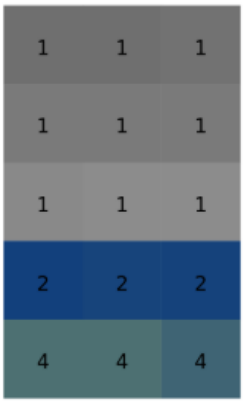
Area: 8.0 m²

Avg: 1.8 %

Avg/Min: 3.1

Max: 4.4 %

Min: 0.6 %



1.1.3 PRIVATE OFFICE R.00L.78

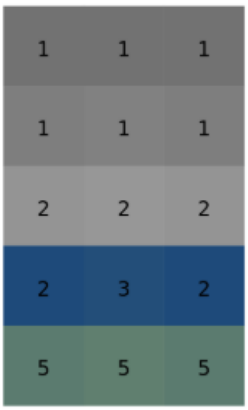
Area: 8.1 m²

Avg: 2.2 %

Avg/Min: 3.1

Max: 5.1 %

Min: 0.7 %



1.1.4 PRIVATE OFFICE R.00L.79

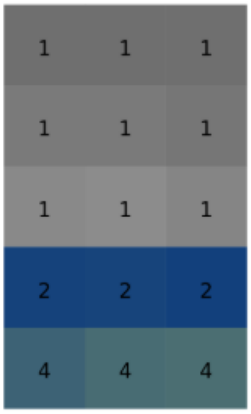
Area: 8.0 m²

Avg: 1.8 %

Avg/Min: 3.1

Max: 4.3 %

Min: 0.6 %



1.1.5 PRIVATE OFFICE R.00L.87

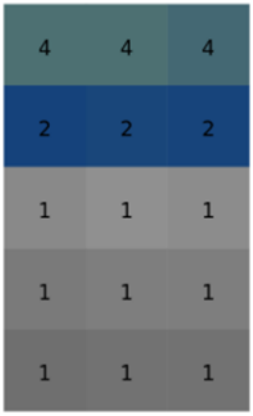
Area: 7.9 m²

Avg: 1.9 %

Avg/Min: 2.8

Max: 4.4 %

Min: 0.7 %



1.1.6 PRIVATE OFFICE R.00L.88

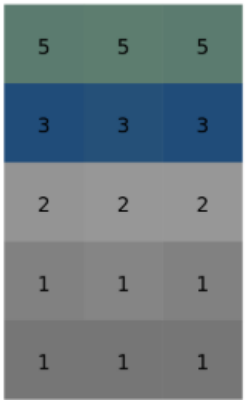
Area: 8.1 m²

Avg: 2.3 %

Avg/Min: 2.9

Max: 5.1 %

Min: 0.8 %



1.1.7 PRIVATE OFFICE R.00L.89

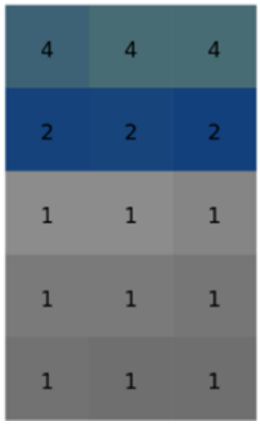
Area: 8.0 m²

Avg: 1.8 %

Avg/Min: 2.8

Max: 4.3 %

Min: 0.7 %



1.2 Conclusioni

La media dei fattori medii di luce diurna per i 6 uffici è pari a 2,0%.

Si considera quindi congruo e sufficiente l'illuminamento naturale per gli spazi uffici attorno al patio, in accordo alla normativa vigente.

Relazione tecnica di calcolo

prestazione energetica del sistema edificio-impianto

EDIFICIO	***Building A***
INDIRIZZO	***Via G. Verdi 9***
COMMITTENTE	***Amazon Data Services Italy S.R.L.***
INDIRIZZO	***Milano***
COMUNE	***Zibido San Giacomo***

Rif. ***Z-G-PDC-REL-XX-01***
Software di calcolo EDILCLIMA – EC700 versione 13.25.1

ARUP ITALIA S.R.L.
CORSO ITALIA 1 - 20122 MILANO (MI)

DATI PROGETTO ED IMPOSTAZIONI DI CALCOLO

Dati generali

Destinazione d'uso prevalente (DPR 412/93)	***E.8 Edifici adibiti ad attività industriali ed artigianali ed assimilabili.***
Edificio pubblico o ad uso pubblico	***No***
Edificio situato in un centro storico	***No***
Tipologia di calcolo	***Calcolo regolamentare (valutazione A1/A2)***

Opzioni lavoro

Ponti termici	***Calcolo analitico***
Resistenze liminari	***Appendice A UNI EN ISO 6946***
Serre / locali non climatizzati	***Calcolo analitico***
Capacità termica	***Calcolo semplificato***
Ombreggiamenti	***Calcolo automatico***
Radiazione solare	***Calcolo con angolo di Azimut***

Opzioni di calcolo

Regime normativo	***UNI/TS 11300-4 e 5:2016***
Rendimento globale medio stagionale	***FAQ ministeriali (agosto 2016)***
Verifica di condensa interstiziale	***UNI EN ISO 13788***

DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Caratteristiche geografiche

Località		***Zibido San Giacomo***		
Provincia		***Milano***		
Altitudine s.l.m.			***102***	m
Latitudine nord	***45° 21′***	Longitudine est	***9° 6′***	
Gradi giorno DPR 412/93			***2514***	
Zona climatica			***E***	

Località di riferimento

per dati invernali	***Milano***
per dati estivi	***Milano***

Stazioni di rilevazione

per la temperatura	***Milano - via Juvara***
per l'irradiazione	***Milano - via Juvara***
per il vento	***Milano - via Juvara***

Caratteristiche del vento

Regione di vento:	***A***		
Direzione prevalente	***Sud-Ovest***		
Distanza dal mare		***> 40***	km
Velocità media del vento		***1.7***	m/s
Velocità massima del vento		***3.4***	m/s

Dati invernali

Temperatura esterna di progetto	***-4.9***	°C
Stagione di riscaldamento convenzionale	dal ***15 October*** al ***15 April***	

Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto	***31.9***	°C
Temperatura esterna bulbo umido	***23.1***	°C
Umidità relativa	***48.0***	%
Escursione termica giornaliera	***12***	°C

Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	*4.1*	*7.2*	*10.7*	*13.5*	*19.5*	*22.9*	*24.6*	*24.4*	*19.9*	*14.2*	*7.6*	*3.6*

Irradiazione solare media mensile

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m²	*1.6*	*2.3*	*3.7*	*5.3*	*7.6*	*10.0*	*9.4*	*6.7*	*4.5*	*2.6*	*1.5*	*1.3*
Nord-Est	MJ/m²	*1.8*	*3.0*	*5.3*	*8.0*	*10.2*	*12.7*	*12.6*	*9.8*	*7.1*	*3.4*	*1.7*	*1.4*
Est	MJ/m²	*4.1*	*5.8*	*8.6*	*11.0*	*12.4*	*14.7*	*15.2*	*12.9*	*10.9*	*6.0*	*3.4*	*3.0*
Sud-Est	MJ/m²	*7.4*	*8.7*	*10.8*	*11.7*	*11.6*	*13.0*	*13.6*	*12.8*	*12.6*	*8.3*	*5.6*	*5.4*
Sud	MJ/m²	*9.6*	*10.4*	*11.4*	*10.5*	*9.7*	*10.4*	*10.8*	*11.0*	*12.3*	*9.4*	*7.0*	*6.9*
Sud-Ovest	MJ/m²	*7.4*	*8.7*	*10.8*	*11.7*	*11.6*	*13.0*	*13.6*	*12.8*	*12.6*	*8.3*	*5.6*	*5.4*
Ovest	MJ/m²	*4.1*	*5.8*	*8.6*	*11.0*	*12.4*	*14.7*	*15.2*	*12.9*	*10.9*	*6.0*	*3.4*	*3.0*
Nord-Ovest	MJ/m²	*1.8*	*3.0*	*5.3*	*8.0*	*10.2*	*12.7*	*12.6*	*9.8*	*7.1*	*3.4*	*1.7*	*1.4*
Orizz. Diffusa	MJ/m²	*2.2*	*3.2*	*5.0*	*6.5*	*8.3*	*9.8*	*8.8*	*7.5*	*5.8*	*3.6*	*2.1*	*1.9*
Orizz. Diretta	MJ/m²	*2.7*	*4.2*	*6.8*	*9.5*	*10.7*	*13.1*	*14.5*	*11.6*	*9.4*	*4.4*	*2.2*	*1.7*

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: ***270*** W/m^2

ELENCO COMPONENTI

Muri:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m²]	Y_{IE} [W/m²K]	Sfasamento [h]	C_T [kJ/m²K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m²K]
M1	A	Muro verso Locale Non Riscaldato	300.0	100	0.100	0.000	100.000	0.90	0.60	18.0	0.260
M2	A	Muro verso Datahall	301.0	6	0.145	-5.085	29.664	0.90	0.60	26.0	0.191
M3	T	Muro verso Esterno (spessori e materiali reali + PT)	381.0	11	0.203	-2.164	18.584	0.90	0.60	-4.9	0.215
M4	T	Muro verso Esterno (solo sandwich)	41.0	9	0.434	-0.275	2.482	0.90	0.60	-4.9	0.435
M5	T	Porta	50.0	20	0.500	0.000	20.000	0.90	0.60	-4.9	1.400

Pavimenti:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m²]	Y_{IE} [W/m²K]	Sfasamento [h]	C_T [kJ/m²K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m²K]
P1	G	Pavimento Contoterra Blocco Admin + Datahall (stratigrafia)	1150.0	1237	0.026	-11.776	65.482	0.90	0.60	-4.9	0.124

Soffitti:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m²]	Y_{IE} [W/m²K]	Sfasamento [h]	C_T [kJ/m²K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m²K]
S1	T	Tetto Piano Blocco Admin	0.0	0	0.000	0.000	0.000	0.90	0.60	-4.9	0.000
S2	T	Tetto Piano con solaio alveolare (analisi condensa)	523.0	249	0.054	-8.554	87.160	0.90	0.60	-4.9	0.193

Legenda simboli

Sp	Spessore struttura
Ms	Massa superficiale della struttura senza intonaci
Y_{IE}	Trasmittanza termica periodica della struttura
Sfasamento	Sfasamento dell'onda termica
C_T	Capacità termica areica
ε	Emissività

α	Fattore di assorbimento
θ	Temperatura esterna o temperatura locale adiacente
Ue	Trasmittanza di energia della struttura

Ponti termici:

Cod	Descrizione	Assenza di rischio formazione muffe	Ψ [W/mK]
Z1	*R - Parete - Copertura*	*X*	*-0.031*
Z2	*GF - Parete - Solaio controterra*	*X*	*0.133*
Z3	*W - Parete - Telaio*	*X*	*0.153*

Legenda simboli

Ψ Trasmittanza lineica di calcolo

Componenti finestrati:

Cod	Tipo	Descrizione	vetro	e	ggl,n	fc inv	fc est	g_{tot} [-]	H [cm]	L [cm]	Ug [W/m²K]	Uw [W/m²K]	и [°C]	Agf [m²]	Lgf [m]
W1	T	Skylights	Singolo	0.837	0.350	1.00	0.60	-	53.0	53.0	1.300	1.300	-4.9	0.270	2.080
W2	T	AOV Policarbonato	Singolo	0.837	0.350	1.00	1.00	-	160.0	250.0	4.760	4.984	-4.9	3.600	7.800
W3	T	Lucernaio Patio	Singolo	0.837	0.500	1.00	0.60	-	813.0	383.0	1.400	1.800	-4.9	29.952	23.520
W4	T	serramento 400x860 (tenda)	Singolo	0.837	0.350	1.00	1.00	-	400.0	860.0	1.400	1.400	-4.9	29.930	98.500
W5	T	Serramento Guardiania 100	Singolo	0.837	0.350	1.00	0.50	-	153.0	100.0	1.000	1.400	-4.9	1.287	4.660
W6	T	Serramento Guardiania 200	Singolo	0.837	0.350	1.00	0.50	-	153.0	200.0	1.000	1.400	-4.9	2.717	6.660
W7	T	Serramento Guardiania 500	Singolo	0.837	0.350	1.00	0.50	-	153.0	500.0	1.000	1.400	-4.9	7.007	12.660
W8	T	serramento 400x400	Singolo	0.837	0.350	1.00	1.00	-	400.0	400.0	1.400	1.400	-4.9	14.245	37.300
W9	T	serramento 400x280	Singolo	0.837	0.350	1.00	1.00	-	400.0	280.0	1.400	1.400	-4.9	9.620	27.400

Legenda simboli

e	Emissività
ggl,n	Fattore di trasmittanza solare
fc inv	Fattore tendaggi (energia invernale)
fc est	Fattore tendaggi (energia estiva)
g_{tot}	Fattore di trasmissione solare totale
H	Altezza
L	Larghezza
Ug	Trasmittanza vetro
Uw	Trasmittanza serramento
и	Temperatura esterna o temperatura locale adiacente
Agf	Area del vetro
Lgf	Perimetro del vetro

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

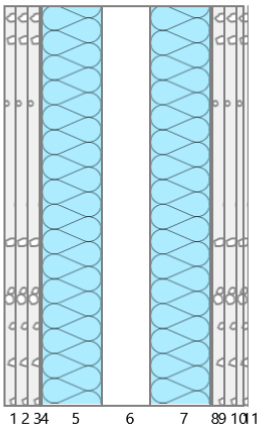
Descrizione della struttura: ***Muro verso Locale Non Riscaldato*** **Codice:** ***M1***

Trasmittanza termica	***0.260***	W/m^2K
Spessore	***300***	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	***18.0***	°C
Massa superficiale (con intonaci)	***100***	kg/m^2
Massa superficiale (senza intonaci)	***100***	kg/m^2
Trasmittanza periodica	***0.100***	W/m^2K

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: ***Muro verso Datahall*** **Codice:** ***M2***

Trasmittanza termica	***0.191***	W/m²K
Spessore	***301***	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	***26.0***	°C
Permeanza	***0.019***	10^{-12}kg/sm²Pa
Massa superficiale (con intonaci)	***78***	kg/m²
Massa superficiale (senza intonaci)	***6***	kg/m²
Trasmittanza periodica	***0.145***	W/m²K
Fattore attenuazione	***0.763***	-
Sfasamento onda termica	***-5.1***	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0.130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	15.00	0.2100	0.071	700	1.00	10
2	Cartongesso in lastre	15.00	0.2100	0.071	700	1.00	10
3	Cartongesso in lastre	15.00	0.2100	0.071	700	1.00	10
4	Barriera vapore foglio di alluminio (.025-.05 mm)	0.05	220.0000	0.000	2700	0.88	9999999
5	Arena34	75.00	0.0340	2.206	22	1.03	1
6	Intercapedine non ventilata Av<500 mm²/m	60.00	0.3333	0.180	-	-	-
7	Arena34	75.00	0.0340	2.206	22	1.03	1
8	Barriera vapore foglio di alluminio (.025-.05 mm)	1.00	220.0000	0.000	2700	0.88	9999999
9	Cartongesso in lastre	15.00	0.2500	0.060	900	1.00	10
10	Cartongesso in lastre	15.00	0.2500	0.060	900	1.00	10
11	Cartongesso in lastre	15.00	0.2500	0.060	900	1.00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0.130	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m²K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi
secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: ***Muro verso Datahall*** **Codice:** ***M2***

[*x*] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.

[] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.

[*x*] La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento		***20.0***	°C
Criterio per l'aumento dell'umidità interna		***Classe di concentrazione del vapore (0.006 kg/m³)***	

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$)		***Positiva***	
Mese critico		***gennaio***	
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RSI,max}$	***0.677***	
Fattore di temperatura del componente	f_{RSI}	***0.954***	
Umidità relativa superficiale accettabile		***80***	%

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

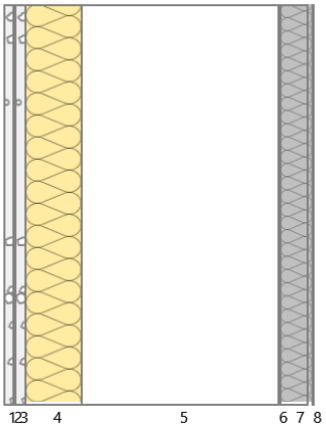
Verifica condensa interstiziale		***Positiva***	
Quantità massima di condensa durante l'anno	M_a	***1***	g/m²
Quantità di condensa ammissibile	M_{lim}	***33***	g/m²
Verifica di condensa ammissibile ($M_a \leq M_{lim}$)		***Positiva***	
Mese con massima condensa accumulata		***febbraio***	
L'evaporazione a fine stagione è		***Completa***	

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: ***Muro verso Esterno (spessori e materiali reali + PT)***

Codice: ***M3***

Trasmittanza termica	***0.215***	W/m²K
Spessore	***381***	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	***-4.9***	°C
Permeanza	***0.019***	10^{-12}kg/sm²Pa
Massa superficiale (con intonaci)	***29***	kg/m²
Massa superficiale (senza intonaci)	***11***	kg/m²
Trasmittanza periodica	***0.203***	W/m²K
Fattore attenuazione	***0.946***	-
Sfasamento onda termica	***-2.2***	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0.130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	12.50	0.2100	0.060	700	1.00	10
2	Barriera vapore foglio di alluminio (.025-.05 mm)	0.03	220.0000	0.000	2700	0.88	9999999
3	Cartongesso in lastre	12.50	0.2100	0.060	700	1.00	10
4	Arena34	70.00	0.0340	2.059	22	1.03	1
5	Intercapedine non ventilata Av<500 mm²/m	245.00	1.3611	0.180	-	-	-
6	Acciaio	0.50	52.0000	0.000	7800	0.45	9999999
7	QuadCore	40.00	0.0190	2.105	40	1.00	1
8	Acciaio	0.50	52.0000	0.000	7800	0.45	9999999
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0.065	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m²K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi
secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: ***Muro verso Esterno (spessori e materiali reali + PT)*** **Codice:** ***M3***

[*x*] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.

[] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.

[*x*] La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento	***21.5***	°C
Criterio per l'aumento dell'umidità interna	***Classe di concentrazione del vapore (0.006 kg/m³)***	

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$)		***Positiva***	
Mese critico		***gennaio***	
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RSI,max}$	***0.619***	
Fattore di temperatura del componente	f_{RSI}	***0.947***	
Umidità relativa superficiale accettabile		***80***	%

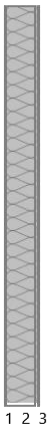
Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

Verifica condensa interstiziale		***Positiva***	
Quantità massima di condensa durante l'anno	M_a	***0***	g/m²
Quantità di condensa ammissibile	M_{lim}	***32***	g/m²
Verifica di condensa ammissibile ($M_a \leq M_{lim}$)		***Positiva***	
Mese con massima condensa accumulata		***febbraio***	
L'evaporazione a fine stagione è		***Completa***	

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: ***Muro verso Esterno (solo sandwich)*** **Codice:** ***M4***

Trasmittanza termica	***0.435***	W/m^2K
Spessore	***41***	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	***-4.9***	°C
Permeanza	***0.020***	$10^{-12}kg/sm^2Pa$
Massa superficiale (con intonaci)	***9***	kg/m^2
Massa superficiale (senza intonaci)	***9***	kg/m^2
Trasmittanza periodica	***0.434***	W/m^2K
Fattore attenuazione	***0.999***	-
Sfasamento onda termica	***-0.3***	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0.130	-	-	-
1	Acciaio	0.50	52.0000	0.000	7800	0.45	9999999
2	QuadCore	40.00	0.0190	2.105	40	1.00	1
3	Acciaio	0.50	52.0000	0.000	7800	0.45	9999999
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0.065	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m^2K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m^3
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi
secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: ***Muro verso Esterno (solo sandwich)*** **Codice:** ***M4***

[*x*] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.

[] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.

[*x*] La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento	***34.0***	°C
Umidità relativa interna costante, pari a	***35***	%

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$)		***Positiva***	
Mese critico		***dicembre***	
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RSI,max}$	***0.537***	
Fattore di temperatura del componente	f_{RSI}	***0.896***	
Umidità relativa superficiale accettabile		***80***	%

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

Verifica condensa interstiziale		***Positiva***	
Quantità massima di condensa durante l'anno	M_a	***0***	g/m^2
Quantità di condensa ammissibile	M_{lim}	***32***	g/m^2
Verifica di condensa ammissibile ($M_a \leq M_{lim}$)		***Positiva***	
Mese con massima condensa accumulata		***marzo***	
L'evaporazione a fine stagione è		***Completa***	

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: ***Porta*** **Codice:** ***M5***

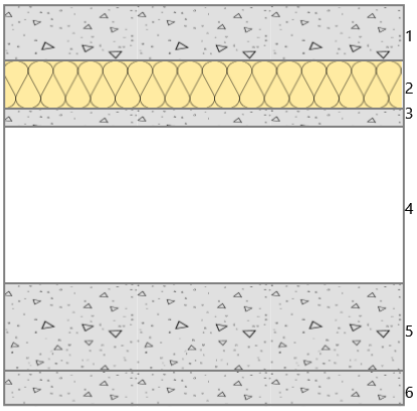
Trasmittanza termica	***1.400***	W/m^2K
Spessore	***50***	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	***-4.9***	°C
Massa superficiale (con intonaci)	***20***	kg/m^2
Massa superficiale (senza intonaci)	***20***	kg/m^2
Trasmittanza periodica	***0.500***	W/m^2K

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: ***Pavimento Contoterra Blocco Admin + Datahall (stratigrafia)***

Codice: ***P1***

Trasmittanza termica	***0.224***	W/m²K
Trasmittanza controterra	***0.124***	W/m²K
Spessore	***1150***	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	***-4.9***	°C
Permeanza	***8.190***	10^{-12}kg/sm²Pa
Massa superficiale (con intonaci)	***1237***	kg/m²
Massa superficiale (senza intonaci)	***1237***	kg/m²
Trasmittanza periodica	***0.026***	W/m²K
Fattore attenuazione	***0.207***	-
Sfasamento onda termica	***-11.8***	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0.170	-	-	-
1	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	160.00	1.4900	0.107	2200	0.88	70
2	Poliuretani espansi in situ	140.00	0.0350	4.000	37	1.40	48
3	C.l.s. armato (2% acciaio)	50.00	2.5000	0.020	2400	1.00	130
4	Intercapedine fortemente ventilata Av>1500 mm²/m	450.00	-	-	-	-	-
5	C.l.s. armato (2% acciaio)	250.00	2.5000	-	2400	1.00	-
6	Sottofondo di cemento magro	100.00	0.7000	-	1600	0.88	-
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0.040	-	-	-

Legenda simboli

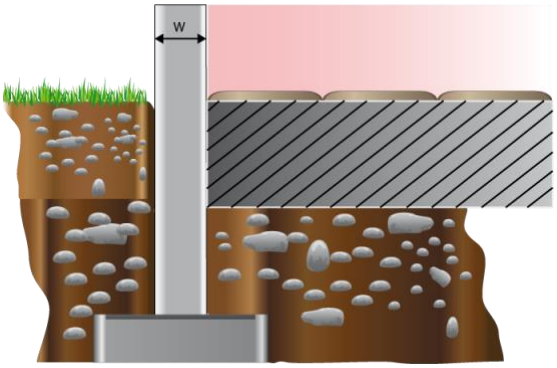
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m²K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento appoggiato su terreno:

Pavimento Contoterra Blocco Admin + Datahall (stratigrafia) **Codice:** ***P1***

Area del pavimento	***8451.00***	m²
Perimetro disperdente del pavimento	***990.00***	m
Spessore pareti perimetrali esterne	***0***	mm
Conduttività termica del terreno	***2.00***	W/mK



Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi
secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: ***Pavimento Contoterra Blocco Admin + Datahall (stratigrafia)*** **Codice:** ***P1***

[*x*] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.

[] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.

[*x*] La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento		***20.0***	°C
Criterio per l'aumento dell'umidità interna		***Classe di concentrazione del vapore (0.006 kg/m³)***	

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$)		***Positiva***	
Mese critico		***aprile***	
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RSI,max}$	***0.417***	
Fattore di temperatura del componente	f_{RSI}	***0.946***	
Umidità relativa superficiale accettabile		***80***	%

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

Verifica condensa interstiziale		***Positiva***	
Quantità massima di condensa durante l'anno	M_a	***5***	g/m²
Quantità di condensa ammissibile	M_{lim}	***100***	g/m²
Verifica di condensa ammissibile ($M_a \leq M_{lim}$)		***Positiva***	
Mese con massima condensa accumulata		***maggio***	
L'evaporazione a fine stagione è		***Completa***	

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: ***Tetto Piano Blocco Admin*** **Codice:** ***S1***

Trasmittanza termica	***0.000***	W/m^2K
Spessore	***0***	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	***-4.9***	°C
Permeanza	***0.000***	$10^{-12}kg/sm^2Pa$
Massa superficiale (con intonaci)	***0***	kg/m^2
Massa superficiale (senza intonaci)	***0***	kg/m^2
Trasmittanza periodica	***0.000***	W/m^2K
Fattore attenuazione	***0.000***	-
Sfasamento onda termica	***0.0***	h

NESSUN STRATO INSERITO

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	*0.065*	-	-	-
-	Resistenza superficiale interna	-	-	*0.100*	-	-	-

Legenda simboli

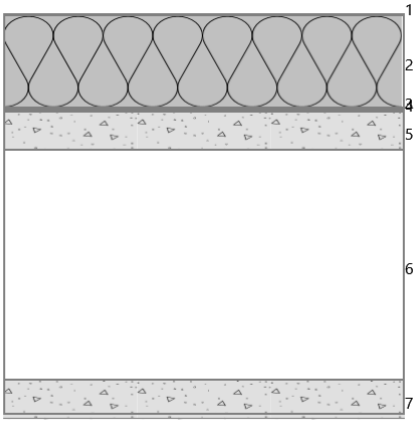
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m^2K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m^3
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: ***Tetto Piano con solaio alveolare (analisi condensa)***

Codice: ***S2***

Trasmittanza termica	***0.193***	W/m^2K
Spessore	***523***	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	***-4.9***	°C
Permeanza	***0.741***	$10^{-12}kg/sm^2Pa$
Massa superficiale (con intonaci)	***249***	kg/m^2
Massa superficiale (senza intonaci)	***249***	kg/m^2
Trasmittanza periodica	***0.054***	W/m^2K
Fattore attenuazione	***0.278***	-
Sfasamento onda termica	***-8.6***	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0.065	-	-	-
1	Impermeabilizzazione con PVC in fogli	1.00	0.1700	0.006	1390	0.90	50000
2	Stiferite Fire B	120.00	0.0250	4.800	47	1.46	56
3	Barriera vapore in fogli di polietilene	1.00	0.3300	0.003	920	2.20	100000
4	Barriera vapore in fogli di polietilene	1.00	0.3300	0.003	920	2.20	100000
5	C.l.s. armato (2% acciaio)	50.00	2.5000	0.020	2400	1.00	130
6	Intercapedine non ventilata Av<500 mm²/m	300.00	1.8750	0.160	-	-	-
7	C.l.s. armato (2% acciaio)	50.00	2.5000	0.020	2400	1.00	130
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0.100	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m^2K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m^3
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi
secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: ***Tetto Piano con solaio alveolare (analisi condensa)*** **Codice:** ***S2***

[*x*] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.

[*x*] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.

[] La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento	***20.0***	°C
Criterio per l'aumento dell'umidità interna	***Classe di concentrazione del vapore (0.006 kg/m³)***	

Verifica criticità di condensa superficiale

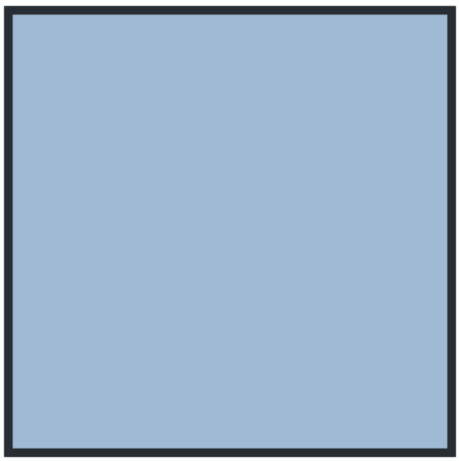
Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$)		***Positiva***	
Mese critico		***gennaio***	
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RSI,max}$	***0.677***	
Fattore di temperatura del componente	f_{RSI}	***0.953***	
Umidità relativa superficiale accettabile		***80***	%

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: ***Skylights*** **Codice:** ***W1***



Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento		-	
Classe di permeabilità		Senza classificazione	
Trasmittanza termica	U_w	1.300	W/m^2K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1.300	W/m^2K

Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ε	0.837	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0.350	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1.00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0.60	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0.345	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0.00	m^2K/W
f shut		0.6	-
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$	1.300	W/m^2K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	53.0	cm
Altezza H	53.0	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0.000	W/mK
Area totale	A_w	0.281	m^2
Area vetro	A_g	0.270	m^2
Area telaio	A_f	0.011	m^2
Fattore di forma	F_f	0.96	-
Perimetro vetro	L_g	2.080	m
Perimetro telaio	L_f	2.120	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1.300	W/m^2K

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: ***AOV Policarbonato*** **Codice:** ***W2***

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento		***Singolo***	
Classe di permeabilità		***Senza classificazione***	
Trasmittanza termica	U_w	***4.984***	W/m^2K
Trasmittanza solo vetro	U_g	***4.760***	W/m^2K

Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ε	***0.837***	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	***0.350***	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	***1.00***	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	***1.00***	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	***0.345***	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		***0.00***	m^2K/W
f shut		***0.6***	-
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$	***4.984***	W/m^2K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	***250.0***	cm
Altezza H	***160.0***	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	***7.00***	W/m^2K
K distanziale	K_d	***0.000***	W/mK
Area totale	A_w	***4.000***	m^2
Area vetro	A_g	***3.600***	m^2
Area telaio	A_f	***0.400***	m^2
Fattore di forma	F_f	***0.90***	-
Perimetro vetro	L_g	***7.800***	m
Perimetro telaio	L_f	***8.200***	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0.130
Primo vetro	3.0	0.20	0.015
Resistenza superficiale esterna	-	-	0.065

Legenda simboli

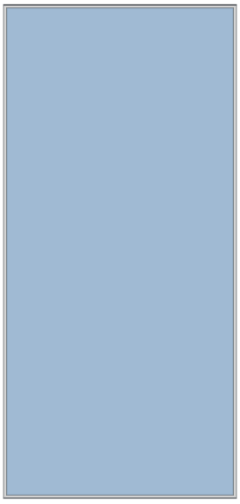
s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m^2K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	***4.984***	W/m^2K

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: ***Lucernaio Patio*** **Codice:** ***W3***



Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento		-	
Classe di permeabilità		Senza classificazione	
Trasmittanza termica	U_w	1.800	W/m^2K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1.400	W/m^2K

Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ε	0.837	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0.500	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1.00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0.60	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0.494	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0.00	m^2K/W
f shut		0.6	-
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$	1.800	W/m^2K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	383.0	cm
Altezza H	813.0	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0.000	W/mK
Area totale	A_w	31.138	m^2
Area vetro	A_g	29.952	m^2
Area telaio	A_f	1.186	m^2
Fattore di forma	F_f	0.96	-
Perimetro vetro	L_g	23.520	m
Perimetro telaio	L_f	23.920	m

Caratteristiche del modulo

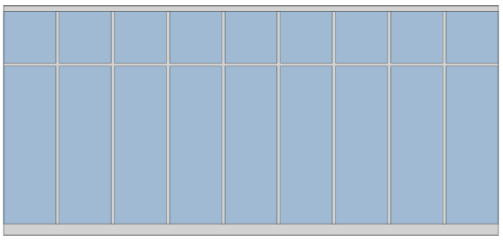
Trasmittanza termica del modulo	U	1.800	W/m^2K

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: ***serramento 400x860 (tenda)*** **Codice:** ***W4***

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento		-	
Classe di permeabilità		Senza classificazione	
Trasmittanza termica	U_w	1.400	W/m^2K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1.400	W/m^2K



Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ε	0.837	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0.350	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1.00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1.00	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0.345	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0.00	m^2K/W
f shut		0.6	-
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$	1.400	W/m^2K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	860.0	cm
Altezza H	400.0	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0.000	W/mK
Area totale	A_w	34.400	m^2
Area vetro	A_g	29.930	m^2
Area telaio	A_f	4.470	m^2
Fattore di forma	F_f	0.87	-
Perimetro vetro	L_g	98.500	m
Perimetro telaio	L_f	25.200	m

Caratteristiche del modulo

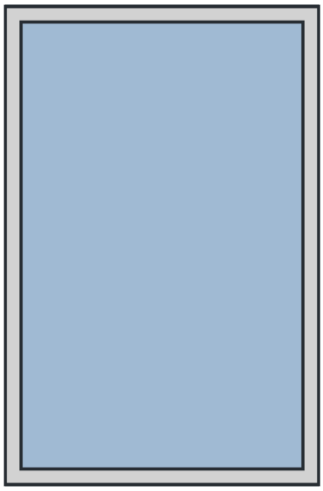
Trasmittanza termica del modulo	U	1.512	W/m^2K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z3	W - Parete - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0.153	W/mK
Lunghezza perimetrale		25.20	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: ***Serramento Guardiania 100*** **Codice:** ***W5***



Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento		-	
Classe di permeabilità		Senza classificazione	
Trasmittanza termica	U_w	1.400	W/m^2K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1.000	W/m^2K

Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ε	0.837	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0.350	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1.00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0.50	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0.345	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0.00	m^2K/W
f shut		0.6	-
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$	1.400	W/m^2K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	100.0	cm
Altezza H	153.0	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0.000	W/mK
Area totale	A_w	1.530	m^2
Area vetro	A_g	1.287	m^2
Area telaio	A_f	0.243	m^2
Fattore di forma	F_f	0.84	-
Perimetro vetro	L_g	4.660	m
Perimetro telaio	L_f	5.060	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1.400	W/m^2K

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: ***Serramento Guardiania 200*** **Codice:** ***W6***

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento		-	
Classe di permeabilità		*Senza classificazione*	
Trasmittanza termica	U_w	*1.400*	W/m^2K
Trasmittanza solo vetro	U_g	*1.000*	W/m^2K

Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ε	*0.837*	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	*0.350*	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	*1.00*	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	*0.50*	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	*0.345*	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		*0.00*	m^2K/W
f shut		*0.6*	-
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$	*1.400*	W/m^2K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	*200.0*	cm
Altezza H	*153.0*	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	*0.000*	W/mK
Area totale	A_w	*3.060*	m^2
Area vetro	A_g	*2.717*	m^2
Area telaio	A_f	*0.343*	m^2
Fattore di forma	F_f	*0.89*	-
Perimetro vetro	L_g	*6.660*	m
Perimetro telaio	L_f	*7.060*	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	*1.400*	W/m^2K

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: ***Serramento Guardiania 500*** **Codice:** ***W7***

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento		-	
Classe di permeabilità		Senza classificazione	
Trasmittanza termica	U_w	1.400	W/m^2K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1.000	W/m^2K

Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ε	0.837	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0.350	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1.00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0.50	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0.345	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0.00	m^2K/W
f shut		0.6	-
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$	1.400	W/m^2K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	500.0	cm
Altezza H	153.0	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0.000	W/mK
Area totale	A_w	7.650	m^2
Area vetro	A_g	7.007	m^2
Area telaio	A_f	0.643	m^2
Fattore di forma	F_f	0.92	-
Perimetro vetro	L_g	12.660	m
Perimetro telaio	L_f	13.060	m

Caratteristiche del modulo

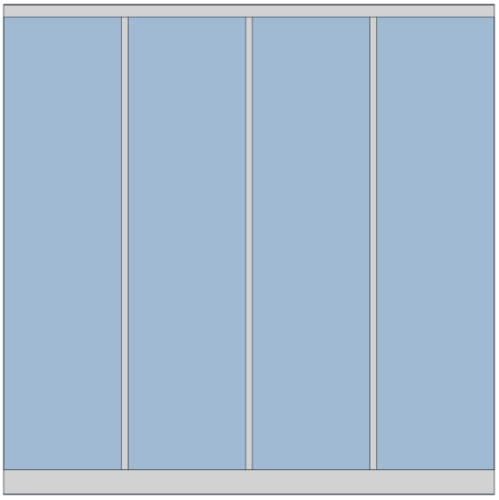
Trasmittanza termica del modulo	U	1.400	W/m^2K

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: ***serramento 400x400*** **Codice:** ***W8***

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento		-	
Classe di permeabilità		Senza classificazione	
Trasmittanza termica	U_w	1.400	W/m^2K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1.400	W/m^2K



Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ε	0.837	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0.350	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1.00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1.00	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0.345	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0.00	m^2K/W
f shut		0.6	-
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$	1.400	W/m^2K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	400.0	cm
Altezza H	400.0	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0.000	W/mK
Area totale	A_w	16.000	m^2
Area vetro	A_g	14.245	m^2
Area telaio	A_f	1.755	m^2
Fattore di forma	F_f	0.89	-
Perimetro vetro	L_g	37.300	m
Perimetro telaio	L_f	16.000	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1.553	W/m^2K

Ponte termico del serramento

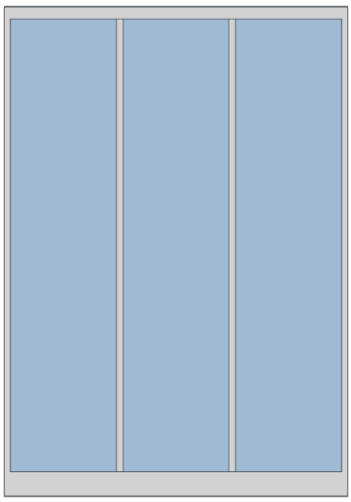
Ponte termico associato	Z3	W - Parete - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0.153	W/mK
Lunghezza perimetrale		16.00	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: ***serramento 400x280*** **Codice:** ***W9***

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento		-	
Classe di permeabilità		Senza classificazione	
Trasmittanza termica	U_w	1.400	W/m^2K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1.400	W/m^2K



Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ε	0.837	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0.350	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1.00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1.00	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0.345	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0.00	m^2K/W
f shut		0.6	-
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$	1.400	W/m^2K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	280.0	cm
Altezza H	400.0	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0.000	W/mK
Area totale	A_w	11.200	m^2
Area vetro	A_g	9.620	m^2
Area telaio	A_f	1.580	m^2
Fattore di forma	F_f	0.86	-
Perimetro vetro	L_g	27.400	m
Perimetro telaio	L_f	13.600	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1.586	W/m^2K

Ponte termico del serramento

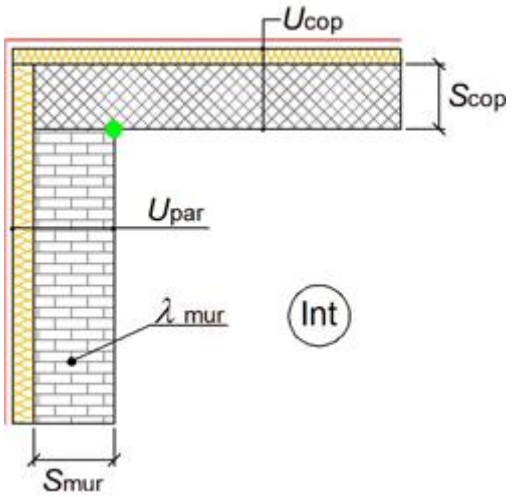
Ponte termico associato	Z3	W - Parete - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0.153	W/mK
Lunghezza perimetrale		13.60	m

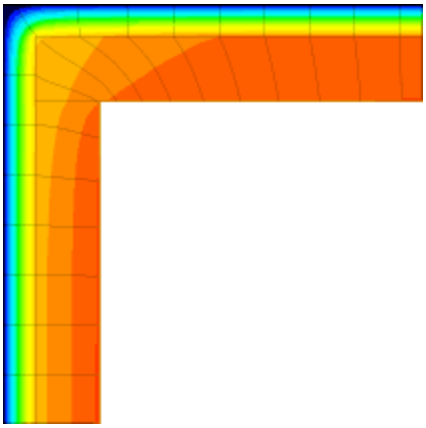
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: ***R - Parete - Copertura*** **Codice:** ***Z1***

Tipologia	***R - Parete - Copertura***	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	***-0.031***	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	***-0.063***	W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	***0.923***	-
Riferimento	***UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211***	

Note ***R9 - Giunto parete con isolamento esterno continuo - copertura isolata esternamente***
Trasmittanza termica lineica di riferimento (φe) = -0.063 W/mK.





Caratteristiche

Spessore copertura	Scop	***100.0***	mm
Spessore muro	Smur	***340.5***	mm
Trasmittanza termica copertura	Ucop	***0.100***	W/m²K
Trasmittanza termica parete	Upar	***0.215***	W/m²K
Conduttività termica muro	λmur	***1.097***	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	***0.006***	kg/m³
Temperatura interna periodo di riscaldamento	***20.0***	°C
Umidità relativa superficiale ammissibile	***80***	%

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili	***-***	°C

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	***20.0***	***14.2***	***19.6***	***17.9***	***POSITIVA***
novembre	***20.0***	***7.6***	***19.0***	***15.1***	***POSITIVA***
dicembre	***20.0***	***3.6***	***18.7***	***14.5***	***POSITIVA***
gennaio	***20.0***	***4.1***	***18.8***	***14.9***	***POSITIVA***
febbraio	***20.0***	***7.2***	***19.0***	***14.6***	***POSITIVA***
marzo	***20.0***	***10.7***	***19.3***	***13.6***	***POSITIVA***
aprile	***20.0***	***13.5***	***19.5***	***15.3***	***POSITIVA***

Legenda simboli

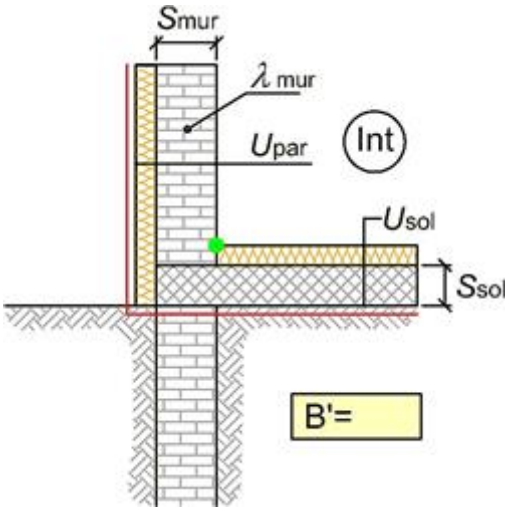
θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

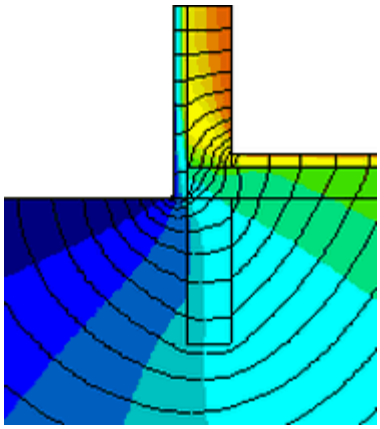
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: ***GF - Parete - Solaio controterra*** **Codice:** ***Z2***

Tipologia	***GF - Parete - Solaio controterra***	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	***0.133***	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	***0.265***	W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	***0.671***	-
Riferimento	***UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211***	

Note ***GF5 - Giunto parete con isolamento esterno – solaio controterra con isolamento all'estradosso***
Trasmittanza termica lineica di riferimento (φe) = 0.265 W/mK.





Caratteristiche

Dimensione caratteristica del pavimento	B'	***10.00***	m
Spessore solaio	Ssol	***100.0***	mm
Spessore muro	Smur	***340.5***	mm
Trasmittanza termica solaio	Usol	***0.124***	W/m²K
Trasmittanza termica parete	Upar	***0.215***	W/m²K
Conduttività termica muro	λmur	***1.097***	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	***0.004***	kg/m³
Temperatura interna periodo di riscaldamento	***20.0***	°C
Umidità relativa superficiale ammissibile	***80***	%

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili	-	°C

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	***20.0***	***17.1***	***19.1***	***17.4***	***POSITIVA***
novembre	***20.0***	***14.3***	***18.1***	***13.8***	***POSITIVA***
dicembre	***20.0***	***11.0***	***17.0***	***12.8***	***POSITIVA***
gennaio	***20.0***	***9.0***	***16.4***	***13.2***	***POSITIVA***
febbraio	***20.0***	***9.2***	***16.5***	***13.3***	***POSITIVA***
marzo	***20.0***	***10.8***	***17.0***	***12.6***	***POSITIVA***
aprile	***20.0***	***12.5***	***17.5***	***14.6***	***POSITIVA***

Legenda simboli

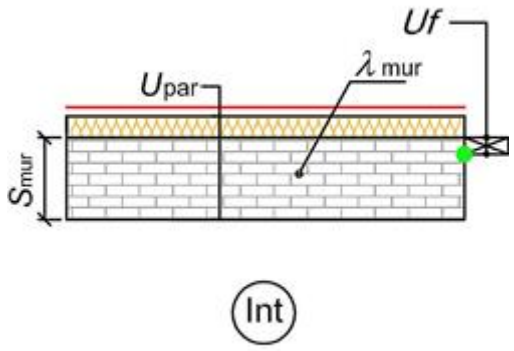
θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

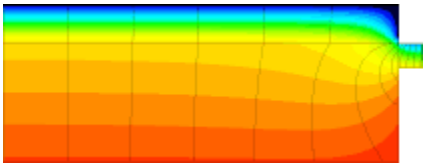
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: ***W - Parete - Telaio*** **Codice:** ***Z3***

Tipologia	***W - Parete - Telaio***	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	***0.153***	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	***0.153***	W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	***0.826***	-
Riferimento	***UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211***	

Note ***W1 - Giunto parete con isolamento esterno – telaio posto a filo esterno***
Trasmittanza termica lineica di riferimento (φe) = 0.153 W/mK.





Caratteristiche

Trasmittanza termica telaio	Uf	***1.400***	W/m²K
Spessore muro	Smur	***340.5***	mm
Trasmittanza termica parete	Upar	***0.215***	W/m²K
Conduttività termica muro	λmur	***1.097***	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	***0.004***	kg/m³
Temperatura interna periodo di riscaldamento	***20.0***	°C
Umidità relativa superficiale ammissibile	***80***	%

Condizioni esterne:

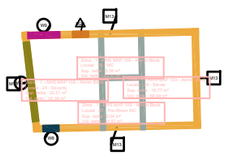
Temperature medie mensili	-	°C

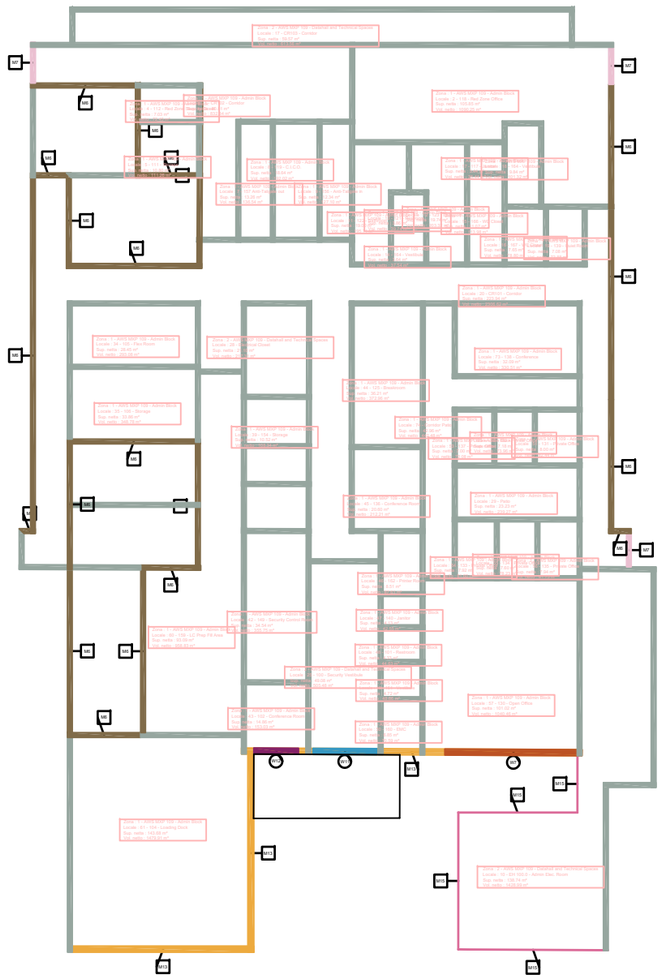
Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	***20.0***	***14.2***	***19.0***	***17.4***	***POSITIVA***
novembre	***20.0***	***7.6***	***17.8***	***13.8***	***POSITIVA***
dicembre	***20.0***	***3.6***	***17.2***	***12.8***	***POSITIVA***
gennaio	***20.0***	***4.1***	***17.2***	***13.2***	***POSITIVA***
febbraio	***20.0***	***7.2***	***17.8***	***13.3***	***POSITIVA***
marzo	***20.0***	***10.7***	***18.4***	***12.6***	***POSITIVA***
aprile	***20.0***	***13.5***	***18.9***	***14.6***	***POSITIVA***

Legenda simboli

θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

Legenda strutture termiche			
	Cod	Descr	
	M0	Struttura non disperdente	-
	M6	Muro verso Locale Non Riscaldato	A
	M7	Muro verso Datahall	A
	M13	Muro verso Esterno (spessori e materiali reali + PT)	T
	M15	Muro verso Esterno (solo sandwich)	T
	M20	Porta	T
	W7	serramento 400x860 (tenda)	T
	W8	Serramento Guardiania 100	T
	W9	Serramento Guardiania 200	T
	W10	Serramento Guardiania 500	T
	W11	serramento 400x400	T
	W12	serramento 400x280	T
	-	Struttura non disperdente	-





Allegato 2_Relazione Tecnica Ex-Legge 10_Mappatura Stratigrafie Edilclima_Livello L0